Gefäßbündels etwas mehr langgestreckt und etwas englumiger als die an die Fruchtknotenwand angrenzenden Zellen. Der Pollenschlauch ändert während seines ganzen Verlaufes nur wenig seine Richtung, sondern dringt mehr oder weniger gerade vor. Er zeigt eine feine Membran und einen feinkörnigen Inhalt, der sich leicht tingiert. Sehr oft findet man hier mehrere Pollenschläuche, und zwar sowohl im rechten und linken Teile der Wand als auch in einem dieser Teile nebeneinander. Immer ist der Verlauf des Pollenschlauches parallel zum Gefäßbündel. In dieser Weise wächst er bis zu der Stelle, wo sich das aus dem Stiel kommende Gefäßbündel gabelt, um hier einen spitzen Winkel zu bilden (Fig. 12). Von hier dringt er längs jenes Astes des geteilten Gefäßbündels vor, welcher in den Funiculus wächst. Auch hier sind neben dem Gefäße langgestreckte, englumige Zellen als Leitungsgewebe. Nachdem so der Pollenschlauch fast die ganze Länge des Funiculus durchlaufen, verläßt er dort, wo der Funiculus am stärksten gebogen ist, also unmittelbar unterhalb der Mikropyle, das Gewebe und dringt in diese ein. Fig. 13 zeigt den Verlauf des Pollenschlauches innerhalb der Mikropyle. Dieser hat sich hier mächtig erweitert und man sieht, wie er die Zellen des Integuments zur Seite drückt. Erst unmittelbar vor dem Eintritt in den Embryosack, an der Stelle, wo das Epithel beginnt, nimmt er seine gewöhnliche Stärke an, um im Embryosacke selbst an Dicke wieder zuzunehmen. Sein weiteres Vordringen wurde beim Befruchtungsvorgange geschildert.

Zusammenfassung.

Bei *Tragopogon orientalis* konnte die doppelte Befruchtung konstatiert werden.

Der Pollenschlauch dringt hier geschlossen bis knapp unterhalb des sekundären Embryosackkernes vor, um erst hier die beiden männlichen Kerne zu entlassen.

Die Spermakerne zeigen eine wurmförmige Gestalt, ohne schraubig gewunden zu sein.

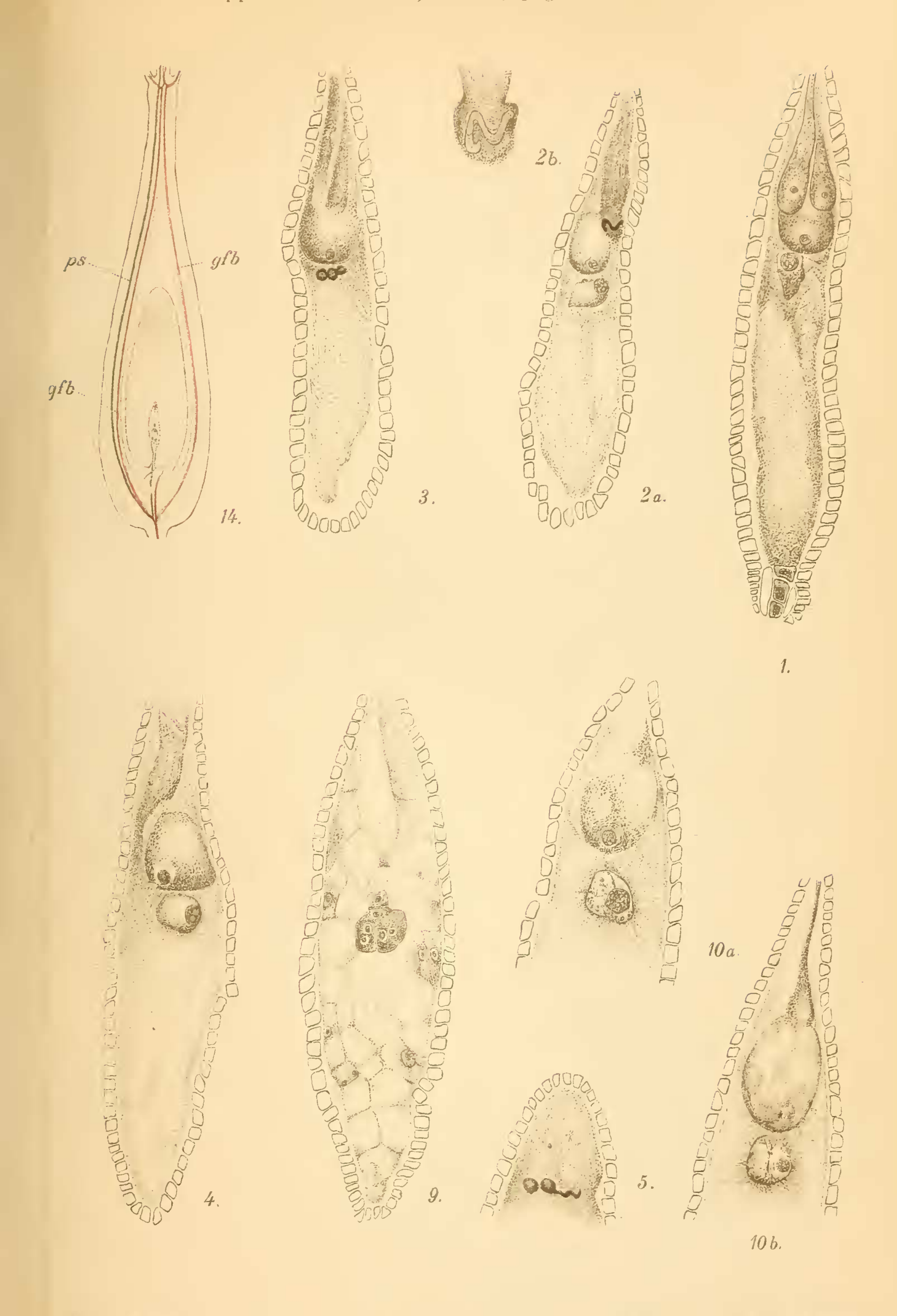
Der Pollenschlauch verläuft von der Narbe bis zum Eintritt in die Mikropyle längs des Gefäßbündels innerhalb des Gewebes.

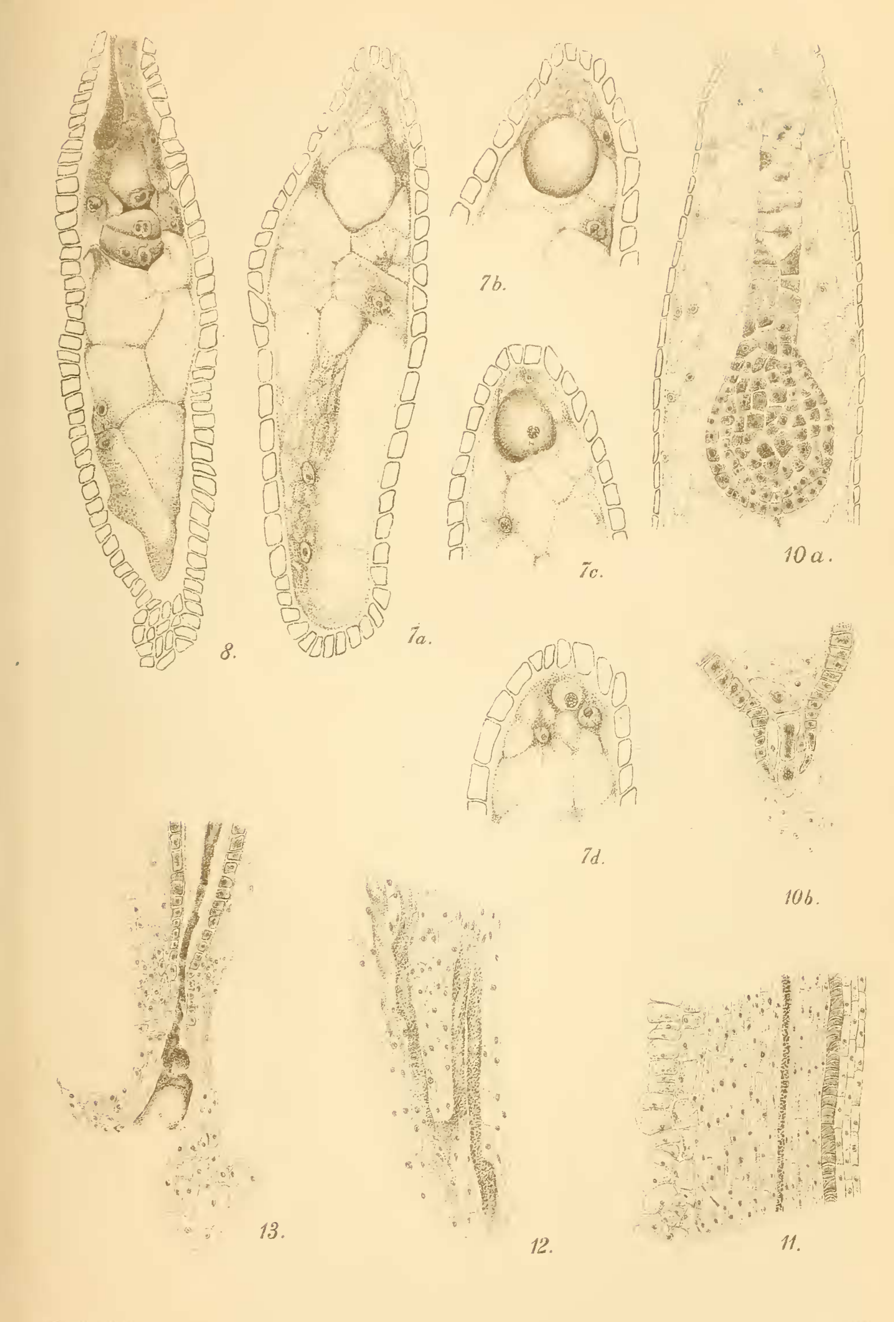
Literaturverzeichnis.

1. Albanese M., Ein neuer Fall von Endotropismus des Pollenschlauches und abnormaler Embryosackentwicklung bei *Sibbaldia procumbens.* Diese Sitzungsberichte, Bd. CXIII, Abt. I, 24.
2. Billings Fried., Beiträge zur Kenntnis der Samenentwicklung. »Flora« (1901), 296.
3. Chamberlain J., The embryo-sac of *Aster Novae Angliae.* The bot. Gaz., Vol. XX (1895), 205.
4. Coulter J. M. and Chamberlain C. J., Morphology of Angiosperms. 1903.
5. Dalmer M., Über die Leitung des Pollenschlauches bei den Angiospermen. Jenaische Zeitschr. für Naturwiss., Bd. 14 (1880), 530.
6. Guérin P., Les connaissances actuelles sur la fécondation chez les Phanérogames. 1904.
7. Guignard L., La double fécondation chez les Rénonculacées. Journ. de Bot., XV (1901), 394.
8. — Recherches sur les développement de la grain en particulier du tégument seminal composées. Journ. de Bot. (1893), 282.
9. — Recherches sur le sac embryonnaire des Phanerogames. Angiospermes. Ann. Soc. Nat. Bot., VI (1882), 136.
10. Goldflus Mathilde, Sur la structure et les fonctions de l'assise epithéliale et des antipodes chez les Composées. Journ. de Bot., XII, 374 bis 384; XIII, 9 u. f.
11. Hegelmaier F., Über den Keimsack einiger Compositen und dessen Umhüllung. Bot. Ztg., 1889.
12. Hofmeister W., Neuere Beobachtungen über Embryobildung der Phanerogamen. Jahrb. für wiss. Bot. (1858), 82.
13. Juel O. H., Vergleichende Untersuchungen über typische und parthenogenetische Fortpflanzung bei der Gattung *Antennaria.*
14. Land W. J. G., Double fertilization in Composites. Bot. Gaz., XXX, 252.

15. Lötscher P. K., Über den Bau und die Funktion der Antipoden in der Angiospermen-Samenanlage. »Flora«, Bd. 94, H. 2 (1905), 213.
16. Merrel W. D., A contribution to the life history of Silphium. Bot. Gaz., XXIX (1900), 99.
17. Möbius, Die neuesten Untersuchungen über den Befruchtungsprozeß bei Blütenpflanzen. Biol. Zentralbl., 1899.
18. Mottier D. M., On the embryo-sac and embryo of *Senecio aureus* L. The bot. Gaz., Vol. XVIII (1893).
19. Murbeck Sv., Parthenogenese bei der Gattung *Taraxacum* und *Hieracium*. Botaniska Notiser (1904), 285.
20. Nawaschin S., Über die Befruchtungsvorgänge bei einigen Blütenpflanzen. Ber. der Deutsch. bot. Ges. (1900), 224.
21. Oppermann M., A contribution to the life history of *Aster*. Bot. Gaz., XXXVIII, 353.
22. Ostenfeld C. H., Zur Kenntnis der Apogamie der Gattung *Hieracium*. Ber. der Deutsch. bot. Ges., XXII, 376.
23. Overton J. B., Über Reduktionsteilung in den Pollenmutterzellen einiger Dikotyledonen. Jahrb. für wiss. Bot., Bd. XLII.
24. Portheim L., v., Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Achene und des Embryos der Compositen. *Senecio vulgaris*. Sitzber. des Deutsch. naturw. Ver. »Lotos«, Böhmen, 1901.
25. Raunkiaer C., Kimmdanelse uden Befrugtning hos Malkebötte *(Taraxacum)*. Botanisk. Tidskrift, Bd. XXV, 109.
26. Schwere Siegf., Zur Entwicklung der Frucht von *Taraxacum officinalis* Web. Ein Beitrag zur Embryologie der Compositen. »Flora«, Bd. 82 (1896).
27. Shibata R., Die Doppelbefruchtung bei *Monotropa uniflora*. »Flora« (1902), 61.
28. Straßburger, Befruchtung und Zellteilung. Jena 1878.
29. — Neuere Untersuchungen über den Befruchtungsvorgang bei den Phanerogamen. 1884.
30. — Einige Bemerkungen zur Frage nach der doppelten Befruchtung bei den Angiospermen. Bot. Ztg., 58 (1900), 304.

31. Straßburger, Die Angiospermen und Gymnospermen. 1879.
32. — Botanisches Praktikum. 1902.
33. Westermaier M., Zur Embryobildung der Phanerogamen, insbesondere über die sogenannten Antipoden. Verhandlg. der Leop. Carol. Akad. der Naturforscher, Bd. 57 (1890), 1 bis 30.


ps
gfb
gfb
14.
3.
2b.
2a.
1.
4.
9.
5.
10a
10b.



Eichler K. del. Lith. Kunstanstalt v. Friedr. Sperl, Wien, III/1.

Über den Bau der Rispen des *Trisema Wagapii* Vieill.

von

Dr. Rudolf Wagner.

(Mit 7 Textfiguren.)

(Vorgelegt in der Sitzung am 10. Mai 1906.)

Die morphologischen Verhältnisse der von J. D. Hooker in seiner Arbeit »Descriptions of Two New Dilleniaceous Plants from New Caledonia and Tropical Australia« im Jahre 1857 aufgestellten Gattung *Trisema*[1] sind noch außerordentlich wenig bekannt und beschränken sich mit Ausnahme des im großen und ganzen mitgeteilten Blütenbaues auf sehr vage Daten, aus welchen Genaueres zu entnehmen nicht möglich ist. Die sehr merkwürdigen Verhältnisse, die der Blütenstand bietet, stehen nach meinen bisherigen Erfahrungen ganz vereinzelt da und auch die Gattung *Hibbertia* Andr., mit der *Trisema* von Baillon[2] und später von Gilg[3] und Briquet[4] vereinigt wurde, bietet nichts Ähnliches, wenigstens soweit bekannt; die Sektion *Trisema*, wenn man Baillon folgt, hat damit zum mindesten eine isolierte Stellung. Da in den folgenden Zeilen der Blütenbau nicht behandelt werden soll — mit Ausnahme des zum Verständnis der Verzweigung nötigen Kelchanschlusses — sondern eine Erörterung der blütenmorphologischen Charaktere einer sich auf ein breiteres Material stützenden Untersuchung zufällt, so wird auch nicht in dezidierter Weise zur Frage der Gattungsselbständigkeit Stellung genommen.

---

1 Kew Journ. Bot., Vol. 9, p. 47 mit Taf. I.

2 Hist. plant., Vol. I.

3 Engler und Prantl, Nat. Pflanzenfam., III^{6}, p. 115 (1893).

4 Ann. Conserv. et Jard. Bot. Genéve, 1900, p. 217, ex Ind. Kew.

Der Name der Gattung gründet sich auf das Vorhandensein von drei Kronblättern,[1] die auf den pentameren, eutopisch-quinkunzialen Kelch folgen, während die Gattung *Hibbertia* oder, wenn man will, die anderen Sektionen der Gattung *Hibbertia* eine isomere Krone aufweisen. Gegründet wurde sie auf einen von J. Macgillivray und Milne anläßlich der Reise des Kapitäns Denham im Oktober 1853 auf der zu Neukaledonien gehörenden Fichteninsel, die mit der Insel Wagap der späteren Vieillard'schen Kollektion identisch sein dürfte, gesammelten Strauch, der daselbst in nicht näher angegebener Meereshöhe »versus summum montis« wächst und seiner lederigen Blätter wegen den Namen *Tr. coriaceum* Hook. fil. erhielt.[2] Später (1864) wurden noch von dem bereits genannten Vieillard einige nahestehende Sträucher gesammelt, die sich habituell, wenigstens soweit die spärlichen Herbarexemplare derartige Schlüsse zulassen, nur wenig von der ersten Art unterscheiden, und es scheint, daß auch die Charaktere des Blütenstandes in hohem Maße übereinstimmen, so daß auch in dieser Beziehung die Trisemen eine abgerundete Gruppe bilden. Eine Übersicht über die Arten teilt Gilg in der »Nat. Pflanzenfam.«, III 6, p. 115, mit. Die Artunterschiede bestehen in der mehr oder minder eiförmigen Gestalt der Blüten, der Größe der Blüten, der Beschaffenheit des Indumentes, auch wäre vielleicht die vegetative Verzweigung heranzuziehen, doch liegt die Frage nach der Artabgrenzung außerhalb des Rahmens dieser Arbeit; sie muß sich außerdem auf ein sehr viel reicheres Material stützen, um so mehr als, wie gesagt, die Formen einander recht nahe stehen.

Die Blütenstände sind terminal,[3] im übrigen beschränkt sich die Beschreibung auf die für alle Arten gültige Angabe:

---

[1] Die Schreibweise »*Trisemma*« bei Pancher et Sebert (Not. Bois. Nouv. Caléd.) ist etymologisch falsch. Soweit beobachtet, stehen die Petala zwischen den Sepp. 1 und 3, 2 und 4 sowie 3 und 5 und decken sich entsprechend; cfr. die Diagramme Fig. 3 und 7.

[2] Habitusbild eines Zweiges, l. c., Taf. 1; ebenso Blütenanalyse.

[3] Die gegenteilige Angabe der ursprünglichen Diagnose wird in obigem Zitat (Bentham et Hooker fil., Genera plantarum, Vol. I, p. 14 [VII, 1862]) richtig gestellt.

»Flores secus ramos paniculae terminalis sericeo-canescentis sessiles, unilaterales, bracteolis 1—2 fulti«. Aus der Bezeichnung »panicula« wird man entnehmen, daß es sich um einen zum mindesten verzweigten Blütenstand handelt; die unilaterale Anordnung läßt einen ziemlich sicheren Schluß auf Wickelsympodien zu, der um so näher demjenigen liegt, der die Partialinfloreszenzen der zwar in eine andere Tribus, aber doch in die nämliche Familie gehörenden Schumacherien Ceylons kennt, die zwar einer genaueren Bearbeitung zur Zeit noch entbehren, aber, was den Habitus anbelangt, mit gewohnter Meisterschaft von Baillon für *Schumacheria castaneaefolia* Vahl zur Darstellung gebracht worden sind.[1]

Die Angabe »bracteolis 1—2 fulti« weist auf ein verschiedenes Verhalten der Blüten hin, doch läßt die Hooker'sche Abbildung in dieser Hinsicht völlig im Stich. Die folgenden Ausführungen sind zunächst Blütenstände von *Trisema Wagapii* Vieill. oder *Hibbertia Wagapii* (Vieill.) Gilg zu Grunde gelegt (Vieillard n. 1).

---

[1] Hist. plant., Vol. I, p. 102, Fig, 140 (1868); kopiert von Gilg in Engler und Prantl, Nat. Pflanzenfam., III[6], Fig. 64. Eine weniger schöne Abbildung hat Wight 1840 in seinen Ill. Ind. Bot., Vol. I, Taf. 1, veröffentlicht. In welcher Weise die Wickelsympodien zu rispigen Blütenständen zusammentreten, ist ohne genauere Untersuchung nicht festzustellen. Eine andere der drei Arten, *Sch. angustifolia* Hook. fil. et Thoms., wurde 1893 von Trimen in seiner Flora of Ceylon, pl. II, abgebildet; die Blütenstände sind wie bei der dritten, soweit mir bekannt, nicht abgebildeten Art, *Sch. alnifolia* Hook. fil. et Thoms., Wickelsympodien, bisweilen in nicht näher bekannter Art gegabelt. Ferner finden wir zweifellose Wickelsympodien bei den zur Sektion, früher Gattung *Hemistemma* gehörigen Hibbertien; man vergleiche nur die Abbildungen von *H. candicans* Hook. fil. in Kew. Journ. Bot., Vol. IX (1857), tab. 2, *H. angustifolia* (R. Br.) Benth. in Deless., Ic. Sel., Vol. I (1820), tab. 77, *H. dealbata* Benth. in Deless., l. c., tab. 76, aus Australien oder der beiden madagassischen Arten, die l. c. tab. 74 und 75 unter dem Namen *Hemistemma Commersonii* DC., beziehungsweise *H. Aubertii* DC. abgebildet sind. Diese Beispiele ließen sich noch aus der Gattung *Hibbertia* beträchtlich vermehren; wahrscheinlich gehören die einseitwendigen Blütenstände mancher *Wormia*-Arten auch hieher, cfr. *W. triquetra* Rottb. in Trimen, Fl. Ceyl., tab. III; indessen lassen die Abbildungen einen im Stich, die von *W. madagascariensis* DC. in Deless., l. c., tab. 82, und von *W. Burbidgei* Hook. fil. aus Borneo in Curtis' Bot. Mag., tab. 6351 (1880), sind mir unverständlich, der Text ist vieldeutig.

I.

Ein durch Infloreszenz abgeschlossener Zweig, dessen Gesamtlänge 6 *cm* beträgt, ist in Fig. 1 abgebildet.[1] Das graue, feine, seidenglänzende Indument, das den ganzen Blütenstand und auch die Unterseite der Blätter überzieht, konnte bei der gewählten Technik nicht zum Ausdruck gebracht werden. Auf die Laubblätter, die nach oben nur wenig an Größe abnehmen, folgt ein terminaler Blütenstand; in der Achsel des obersten Laubblattes ist eine Knospe sichtbar, und zwar diejenige der Hauptinnovation. Die Sympodienbildung erfolgt hier aus der Achsel des obersten Laubblattes, eventuell wohl auch noch aus denjenigen der nächst unteren Blätter. Auf die Laubblätter, die hier annähernd nach zwei Fünftel in einer linksläufigen Spirale stehen — der Ausdruck wird hier in einem dem Gebrauche der übrigen Naturwissenschaften entsprechenden Sinne gebraucht,

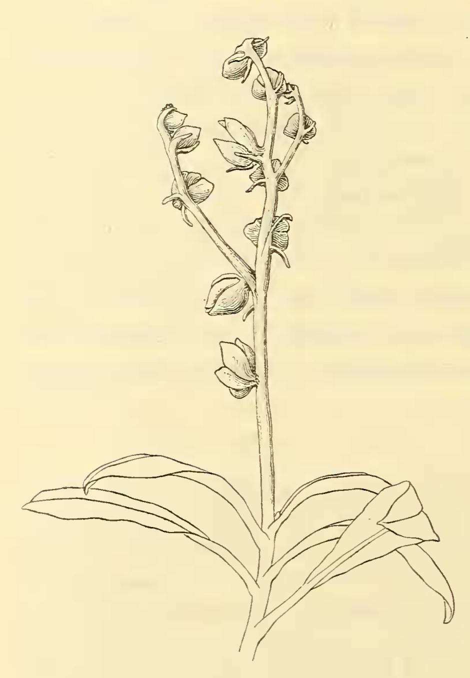


Fig. 1. *Trisema Wagapii* Vieill.

Habitus eines Blütenstandes, der eben aufzublühen begonnen hat. Näheres im Texte. Länge 6 *cm*.

[1] Die Untersuchungen wurden an Materialien des k. k. Naturhistorischen Hofmuseums in Wien durchgeführt; es ist mir daher eine angenehme Pflicht, auch an dieser Stelle dem Leiter der botanischen Abteilung, Herrn Kustos Dr. A. Zahlbruckner, meinen verbindlichsten Dank auszusprechen; ebenso Herrn Prof. Dr. v. Wettstein für die Erlaubnis, die Sammlungen des botanischen Museums der Wiener Universität benützen zu dürfen, die das eine und andere Objekt bargen, das für das erstgenannte Museum ein Desiderat darstellt.

entsprechend einem vor einigen Jahren gemachten Vorschlage[1] — folgt zunächst ein längeres Internodium, das anscheinend bei einer Blüte sein Ende hat. Bei der Untersuchung zeigte es sich, daß bei dieser untersten Blüte ebensowenig wie beim ganzen Blütenstand Brakteen oder Brakteolen abgebrochen sind, sie fehlen vielmehr bei der untersten Blüte vollständig, um aber weiter oben, und zwar an den dünnsten Auszweigungen sogar in Zweizahl aufzutreten; bei der Feinheit des Indumentes macht sich irgend welche Abbruchstelle sofort bemerkbar. Geht man von den Partialinfloreszenzen aus, so ist schon aus der Kelchdeckung die Bestimmung der einzelnen Hochblätter eine leichte: an der Basis jeder Blüte findet man das α-Vorblatt, das eines Achselproduktes stets entbehrt. Das andere der Blüte benachbarte Blatt ist das β-Vorblatt der nächst tiefer inseriert scheinenden Blüte, das mit seinem Achselprodukt hoch hinauf verwachsen ist, ein Verhältnis, das uns auch außerhalb der Familie in den allerverschiedensten Verwandtschaftskreisen begegnet. Bei der Alternation der Richtungsindizes haben wir also ein Wickelsympodium, und zwar ein β-Wickel kompliziert durch weitgehende Rekauleszenz.[2] Die in der Abbildung unterste dieser Partialinfloreszenzen endigt, wie gleich bemerkt sein mag, bei einer anderen Scheinachse; bevor sie diese erreicht, ist noch ein augenscheinlich nach r e c h t s fallendes, in der Abbildung größtenteils verdecktes α-Vorblatt entwickelt. In analoger Weise sind die beiden anderen Partialinfloreszenzen zu deuten, deren eine so auffallend schwächer entwickelt ist;

---

[1] Diese Sitzungsberichte, Bd. 110, Abt. I, Separatabdruck p. 8 sq.

[2] Rekauleszenz findet sich in verschiedenen Gattungen der Dilleniaceen, so zweifellos bei den durch Wickelsympodien ausgezeichneten *Hibbertia*-Arten (cfr. p. 859, Anmerkung), dann in Gestalt der akropetal und mit steigendem Generationsindex zunehmender Rekauleszenz, die als progressive bezeichnet sein mag und in großer Verbreitung in den verschiedensten Verwandtschaftskreisen auftritt, bei der tropisch-asiatischen *Delima sarmentosa* L., in eigentümlicher, meines Wissens einzig dastehender Art bei den Flachsprossen von *Pachynema dilatatum* Benth. und *P. complanatum* R. Br. Letztere Art wurde in Deless., Ic. Sel., I, tab. 73, abgebildet, wobei die Einzelheiten zumeist richtig gegeben sind, was man von anderweitig publizierten Darstellungen der Gattung nicht behaupten kann. Auch *P. junceum* Benth. zeigt, wenigstens an bestimmten Sprossen, Rekauleszenz.

ihre Interpretation führt zu der Feststellung, daß ihre untersten Blüten, die eine im Bilde nach links gewandt, die andere von der Gabelung teilweise verdeckt, ein nach links fallendes α-Vorblatt haben, also homodrom sind. Nun finden wir neben dem einen α-Vorblatt noch ein mehr gegen den Beschauer gerichtetes, daher etwas verkürztes Blatt, zweifellos das β-Vorblatt, der zwischen der oberen und unteren Gabelung befindlichen, durch eine Scheinachse teilweise verdeckten Blüte, ergo ein nach links fallendes β-Vorblatt, dem in der Tat das in der Verkürzung hakenförmig nach rechts unten gebogene Blatt als α-Vorblatt entspricht. Die beiden der unteren Gabelung benachbarten Blüten sind also homodrom, stehen sonach zueinander im nämlichen Verhältnis wie die der oberen Gabel benachbarten, denen sie antidrom sind. So löst sich die Frage unerwartet, aber ziemlich einfach: Die Gabeln setzen sich aus serialen, homodromen Wickelsympodien zusammen, das letzte, noch der Deutung harrende Blatt, das an der scheinbaren Hauptachse bei der dritten Blüte schräg nach rechts oben zeigt, ist das gemeinsame Tragblatt der serialen unteren Gabeläste, die unterste Blüte die Terminalblüte. Wir gelangen somit zu einer Auffassung des Blütenstandes, wie sie in halbschematischer Weise in Fig. 2 verdeutlicht wird. Hier sind die konsekutiven Sproßgenerationen abwechselnd schraffiert und nicht schraffiert, die Serialsprosse aber in der gleichen Weise behandelt wie das Hauptachselprodukt. Die dunkel

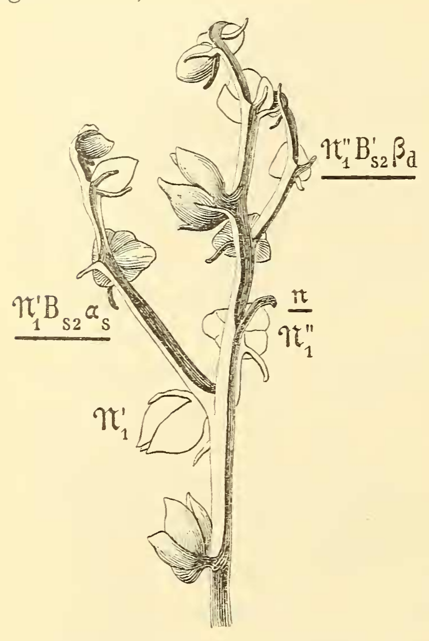


Fig. 2. *Trisema Wagapii* Vieill.
Halbschematische Darstellung des in Fig. 1 dargestellten Blütenstandes. Näheres im Texte.

gehaltenen Teile entsprechen unterstrichenen Formeln, mit einem Strich ist das Hauptachselprodukt, mit zwei Strichen der Serialsproß bezeichnet, die Anwendung griechischer Buchstaben nach einem früheren Vorgang auf sichere Seitenachsen beschränkt, deren Blätter in Beziehung zu den Vorblättern sich bestimmen ließen. Das Blatt $\mathfrak{n}$, somit das auf das Laubblatt $\mathfrak{m}$, das die Innovation stützt, folgende Hochblatt ist mit seinem Achselprodukt, beziehungsweise dem einen derselben und außerdem noch mit dem Sproßsystem $\mathfrak{N}_1''\mathrm{B}_{s2}^{(2)}$ ein kleines Stück verwachsen,[1] die β-Vorblätter sämtlicher Generationen aber nur mehr bis zum Kelch ihres Achselproduktes. Außerdem sind die Achselprodukte, nämlich Hauptachselprodukt und Serialsproß, miteinander verwachsen; in Diagramm Fig. 3 sind, wie schon in den Abhandlungen über *Roylea*,[2] *Lagochilus*,[3] dann später in der über *Aizoon Kochii*,[4] die miteinander verwachsenen Teile durch Striche verbunden, des weiteren die im Aufriß dunkel gehaltenen Teile schraffiert, beziehungsweise die Blätter stärker ausgezogen.

Wie aus Obigem hervorgeht, hat man die in der Diagnose erwähnte »panicula« nicht, wie zu erwarten, als Pleiochasium, sondern als ein allerdings recht sonderbares Monochasium aufzufassen, als ein serial gefördertes β-Wickelsympodium. Nun ist bei der erdrückenden Mehrzahl aller Fälle bei serial angeordneten Achselprodukten derjenige Sproß der kräftigere, der der Abstammungsachse benachbart ist; in häufigen Fällen erscheint der Beisproß nur in der Gestalt einer Reserveknospe, in anderen wächst er regelmäßig aus, und zwar in ganz

---

[1] Eine derartige Verwachsung des Tragblattes mit höheren Achselprodukten hat meines Wissens zuerst Velenovský 1883 in der »Flora«, p. 161, mit Taf. V für *Drosera rotundifolia* L. nachgewiesen; bei der australischen *D. binata* Lab. konnte ich sie regelmäßig beobachten. In noch höherem Maße findet sie sich bei einigen Gesneriaceen, nämlich bei den in der Literatur als einseitswendige Trauben unrichtigerweise bezeichneten Wickelsympodien von *Klugia zeylanica* Gardn. und *Rhynchoglossum obliquum* (Wall.) Bl., wahrscheinlich auch bei den anderen Arten der einander so nahe stehenden Gattungen.

[2] Österr. bot. Zeitschr., 1902, p. 4 ff.

[3] Verh. Zool.-botan. Ges., Bd 52 (1902), p. 545.

[4] Ann. Naturhist. Hofm., Bd. 19 (1904), p. 83.

bestimmter Weise, wie ich z. B. für einige *Amorpha*-Arten vor ein paar Jahren nachweisen konnte.[1] In anderen Fällen tritt oberhalb eines Achselproduktes ein anderes auf,[2] das erst

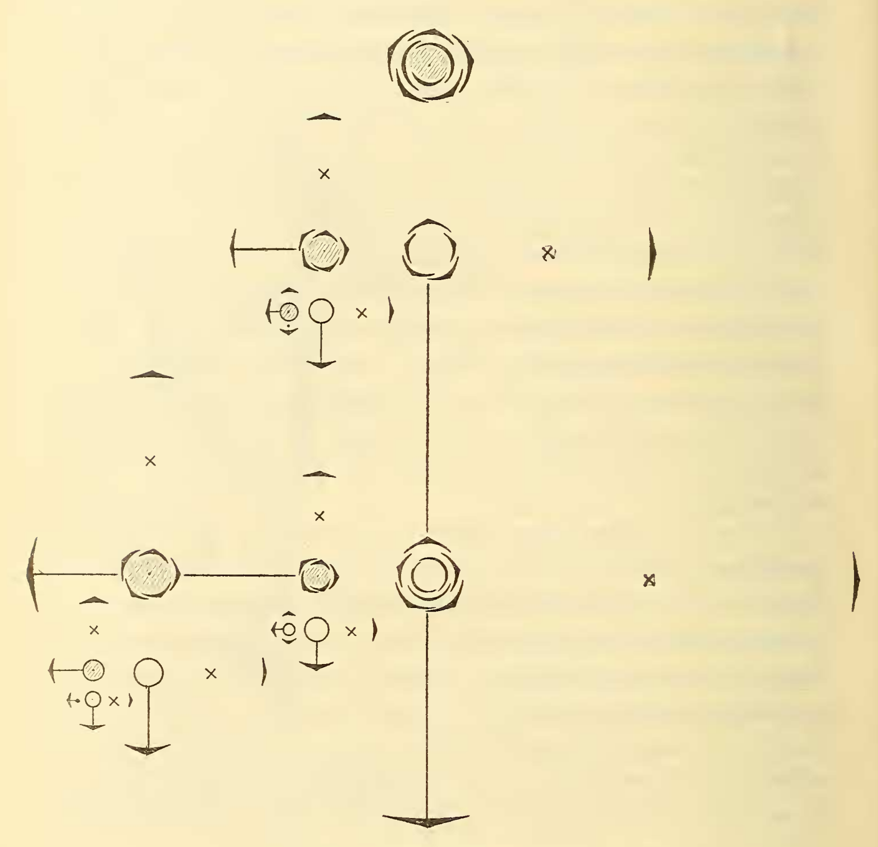


Fig. 3. *Trisema Wagapii* Vieill.

Diagramm des in Fig. 1 und 2 dargestellten Blütenstandes. Näheres im Texte.

später zur Entwicklung gelangt. Auf diese beiden Fälle wurde eine besondere Terminologie gegründet,[3] es wurden die in der

---

[1] Über *Erythrina Crista-galli* L. in Österr. bot. Zeitschr., 1901, p. 12 (Separatabdruck).

[2] Einige Gattungen sind in den Verh. Zool.-bot. Ges. Wien, Bd. 50 (1900), p. 304, genannt.

[3] Verh. Zool -bot. Ges. Wien, Bd. 50 (1900), p. 302.

Mediane entwickelten Sprosse, soweit sie Beisprosse sind, als basipetale Serialsprosse, denen die anderen, weit selteneren Fälle als akropetale Serialsprosse gegenüber gestellt wurden. Das geschah zu einer Zeit, in der ich noch ziemlich wenig Pflanzen gesehen hatte, inzwischen haben sich die Anschauungen etwas modifiziert und jetzt scheint es mir richtiger, den Sproß als Hauptachselprodukt zu bezeichnen, der der Abstammungsachse zunächst ist, ohne Rücksicht auf die Art seiner Entwicklung; es kann also der Beisproß früher zur Entwicklung gelangen als das Hauptachselprodukt, es kann letzteres in sehr jugendlichem Stadium sogar verharren, bis es vielleicht durch rein mechanische Momente, wie sie z. B. das sekundäre Dickenwachstum mit sich bringt, zerstört wird. Dies würde die Bestimmung eines Sprosses vegetativen oder floralen Charakters von der Untersuchung des zwischen ihm und der Abstammungsachse gelegenen Winkels abhängig machen; doch wird diese relativ umständliche Arbeit uns dadurch erspart, daß die in Frage kommenden Fälle »akropetaler« Serialsprosse auf wenige Familien beschränkt sind und am typischesten wohl in den Blütenständen vieler Hippokrateaceen in die Erscheinung treten.[1] Den »oberen Beisproß« Eichler's, den er in der Besprechung der Infloreszenzen dieser Familie erwähnt (Blütendiagramme, Bd. I, p. 368), möchte ich als Hauptachselprodukt bezeichnen, die ungleiche Entwicklung als eine seriale Förderung, wie in unserem Falle von *Trisema Wagapii*. Es ist biologisch gewiß wahrscheinlicher, daß sich in dem dürch die Blattbasis so gut geschützten Winkel zwischen Hauptachselprodukt und Blatt ein Meristem konserviert, um dann kräftig auszuwachsen, als daß dies in dem offen liegenden Raume zwischen einem Seitensproß und der Abstammungsachse geschieht.

Der eine Punkt, die Frage, was als Serialsproß in dem konkreten Falle zu bezeichnen ist, scheint mir demnach erledigt.

---

[1] Ein schönes Beispiel dafür bietet *Hippocratea indica* W. und die aus dem westlichen tropischen Afrika stammende *H. myriantha* Oliv. (leg. Mann Herb. Mus. Pal.); dagegen entbehren die dekussierten Pleiochasien der kamerunischen *H. bipindensis* Loes. (Zenker, n. 1295) der sonst in der Gattung so verbreiteten Beisprosse gänzlich.

Nun kommen die Verwachsungen. Die eine davon, nämlich das Verwachsen des Achselproduktes mit dem Tragblatt, wurde schon oben behandelt; es erübrigt also, das Verhältnis der serial angeordneten Achselprodukte zu besprechen. Der einfachste Fall wäre derjenige, bei welchem beide Sprosse in der Blattachsel stehen und keinerlei Verwachsungen stattfinden. Nun kann die Verwachsung serialer Sprosse gedeutet werden als eine Neigung zur Konkauleszenz von Seite des Serialsprosses oder aber als Neigung zur Rekauleszenz beim Hauptachselprodukt; da Rekauleszenz beim Serialsproß auftritt und, wo dieser fehlt, beim Hauptachselprodukt, so kann die Deutung wohl keinem Zweifel unterliegen. Ein solcher Passus macht wohl heute den Eindruck eines Reliktes aus der Zeit formellster Auffassung, es scheint mir aber mit Rücksicht auf Vorkommnisse bei Clusiaceen und auch anderen Familien nicht ganz gegenstandlos, eine solche Frage aufzuwerfen, da sich ihr wohl auch eine deszendenztheoretische Seite abgewinnen läßt; so neige ich zur Ansicht, daß bei *Tovomita rubella* Spruce,[1] wo aus Hauptachselprodukt und Serialsproß die Partialinfloreszenzen erster Ordnung zusammengesetzt sind, die Serialsprosse konkauleszieren. Bei dem Hauptobjekt unserer Abhandlung rekauleszieren beide Achselprodukte.

Es erübrigt noch, die Aufblühfolge darzustellen. Dies geschieht in der nebenstehenden Tabelle, die so eingerichtet ist, daß die horizontalen Zeilen den Entwicklungszustand, die vertikalen Kolonnen die Sproßgeneration angeben, der sie angehören, wodurch die Übersichtlichkeit, die ja bei wenig gewohnten Formeln immer zu wünschen übrig läßt, gewinnt.

---

[1] Originalexemplar vom Rio Negro; an anderer Stelle soll näher auf diese Verhältnisse eingegangen werden, ebenso auf *Cratoxylon ligustrinum* Korth. aus Hongkong, wo die Komplikation noch größer ist.

	Terminal-blüte	Priman-blüten	Sekundan-blüten	Tertian-blüten	Quartanblüten
1	*T*	—	—	—	—
2	—	$\mathfrak{N}_1''$	—	—	—
3	—	—	$\mathfrak{N}_1'' B_{s2}''$	—	—
4	—	$\mathfrak{N}_1'$	—	—	—
5	—	—	$\mathfrak{N}_1' B_{s2}$	—	—
6	—	—	$\mathfrak{N}_1'' B_{s2}'$	—	—
7	—	—	—	$\mathfrak{N}_1'' B_{s2}'' B_{d3}$	—
8	—	—	—	$\mathfrak{N}_1' B_{s2} B_{d3}$	—
9	—	—	—	$\mathfrak{N}_1'' B_{s2}' B_{d3}$	—
10	—	—	—	—	$\mathfrak{N}_1'' B_{s2}'' B_{d3} B_{s4}$
11	—	—	—	—	$\mathfrak{N}_1' B_{s2} B_{d3} B_{s4}$
12	—	—	—	—	$\mathfrak{N}_1'' B_{s2}' B_{d3} B_{s4}$

Man sieht, daß nach der Terminalblüte zunächst die seriale Primanblüte und dann erst die Primanblüte des Hauptachselproduktes folgt; wie aus den unter II und III mitgeteilten Fällen [1] hervorgeht, pflegt eben das geförderte Achselprodukt, der Serialsproß nämlich, dem Hauptachselprodukt in der Entwicklung vorauszueilen. Daß dies hier mit geradezu pedantischer Regelmäßigkeit geschieht, das lehren die unter 3 und 6 notierten Sekundanblüten, die Tertianblüten Nr. 7 und 9 sowie die Quartanblüten Nr. 10 und 12. Im übrigen wird weiter unten noch auf diese Verhältnisse einzugehen sein. [2]

II.

In ganz anderer Weise als im Falle I präsentiert sich ein demselben Herbarzweig entnommener Blütenstand, bei dem allerdings die Streckungen der einzelnen Scheinachsen sich

[1] p. 869, beziehungsweise 876.

[2] p. 880.

noch nicht vollzogen haben. Der in Fig. 4 abgebildete Blütenstand ist nur 25 *mm* lang, seine Terminalblüte noch nicht geöffnet. Mächtig tritt die Scheinachse hervor, an deren Bildung hier die Hypopodien des Hauptachselproduktes sowie zweier Serialsprosse beteiligt sind; weiterhin setzt sie sich bis zu der auffallenden Gabelung zusammen aus dem Hypopodium von $\mathfrak{N}_1'''B'_{s2}$ und $\mathfrak{N}_1'''B''_{s2}$ plus der verwachsenen Basis des in der Zeichnung Fig. 4 verdeckten Blattes $\mathfrak{N}_1'''\beta_s$. Die Blüten sind in der Abbildung ihrem Entwickelungszustande nach angeordnet; die Tabelle, die über die Bedeutung der einzelnen Blüten orientiert, ist genau wie die p. 867 und p. 876 mitgeteilten eingerichtet (siehe p. 869).

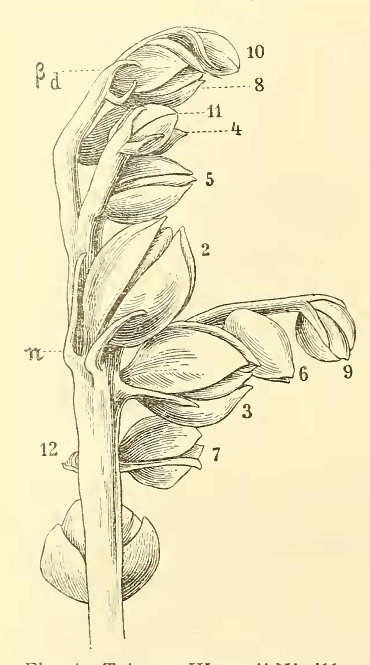


Fig. 4. *Trisema Wagapii* Vieill.
Blütenstand vor der Anthese. Länge des Objektes 25 *mm*. Näheres im Texte.

An Blättern wäre zu erwähnen das erste Hochblatt, wieder mit $\mathfrak{n}$ bezeichnet und mit seinen Achselprodukten hoch hinauf verwachsen; rechts davon, in nahezu gleicher Höhe inseriert, das α-Vorblatt des zweiten, durch die Blüte $2 = \mathfrak{N}_1'''$ abgeschlossenen Serialsprosses; wenig weiter unten, etwas nach abwärts geneigt und vor Blüte $3 = \mathfrak{N}_1''$ stehend, deren α-Vorblatt, somit $\mathfrak{N}_1''\alpha_d$; fast parallel damit weiter unten das α-Vorblatt des ganz auffallend schwach entwickelten Hauptachselproduktes $\mathfrak{N}_1'$, dessen Primanblüte teilweise verdeckend. Das mit β_d abgekürzt bezeichnete Blatt ist ein Vorblatt des serialen β-Achselproduktes von $\mathfrak{N}_1'''\beta_s$, und zwar als $\mathfrak{N}_1'''B''_{s2}\beta_d$ zu bezeichnen; das rechts davon stehende, nach oben konkave Blatt ist $\mathfrak{N}_1'''B''_{s2}B_{d3}\alpha_d$. Das vor Blüte $11 = \mathfrak{N}_1'''B'_{s2}B_{d3}$ stehende Blatt ist deren Tragblatt, die rechts und links davon gezeichneten Blätter sind $\mathfrak{N}_1'''B'_{s2}\alpha_d$, beziehungsweise $\mathfrak{N}_1'''B'_{s2}\beta_s$. Die

	Terminal-blüte	Primanblüten	Sekundanblüten	Tertianblüten	Quartanblüten
1	T	—	—	—	—
2	—	$\mathfrak{N}_1'''$	—	—	—
3	—	$\mathfrak{N}_1''$	—	—	—
4	—	—	$\mathfrak{N}_1''' B_{s2}''$	—	—
5	—	—	$\mathfrak{N}_1''' B_{s2}'$	—	—
6	—	—	$\mathfrak{N}_1'' B_{s2}$	—	—
7	—	$\mathfrak{N}_1'$	—	—	—
8	—	—	—	$\mathfrak{N}_1''' B_{s2}'' B_{d3}$	—
9	—	—	—	$\mathfrak{N}_1'' B_{s2} B_{d3}$	—
10	—	—	—	—	$\mathfrak{N}_1''' B_{s2}'' B_{d3} B_{s4}$
11	—	—	—	$\mathfrak{N}_1''' B_{s2}' B_{d3}$	—
12	—	—	$\mathfrak{N}_1' B_{s2}$	—	—

Bestimmung der Kelchblätter läßt sich im Anschluß an das in Fig. 5 mitgeteilte Diagramm leicht durchführen, wenn man unter Berücksichtigung der stets eutopisch-quinkunzialen Stellung sich die Verhältnisse konstruiert. Die oben gegebene Beschreibung findet ihren Ausdruck im Diagramm Fig. 5, doch scheint damit die Abbildung wenig zu stimmen. Es fällt indessen nicht schwer, die Ursache aufzufinden.

Die Scheinachse verdeckt in Fig. 4 die Terminalblüte so, daß sie symmetrisch geteilt erscheint; das Blatt $\mathfrak{n}$ steht dagegen schon erheblich nach links, ebenso sind die Blüten viel mehr dem Beschauer zugewendet, als das nach der Stellung von $\mathfrak{n}$ zu erwarten wäre. Augenscheinlich handelt es sich hier um eine Torsion, die weniger mit der Konservierungsmethode zusammenhängt als mit der einseitigen, aus dem stets gleich orientierten β erfolgenden Förderung und Scheinachsenbildung; ein detaillierteres Verfolgen dieses Vorganges würde natürlich den Besitz eines ausgiebigen, in den verschiedensten Entwickelungsstadien befindlichen Materials zur Voraussetzung haben,

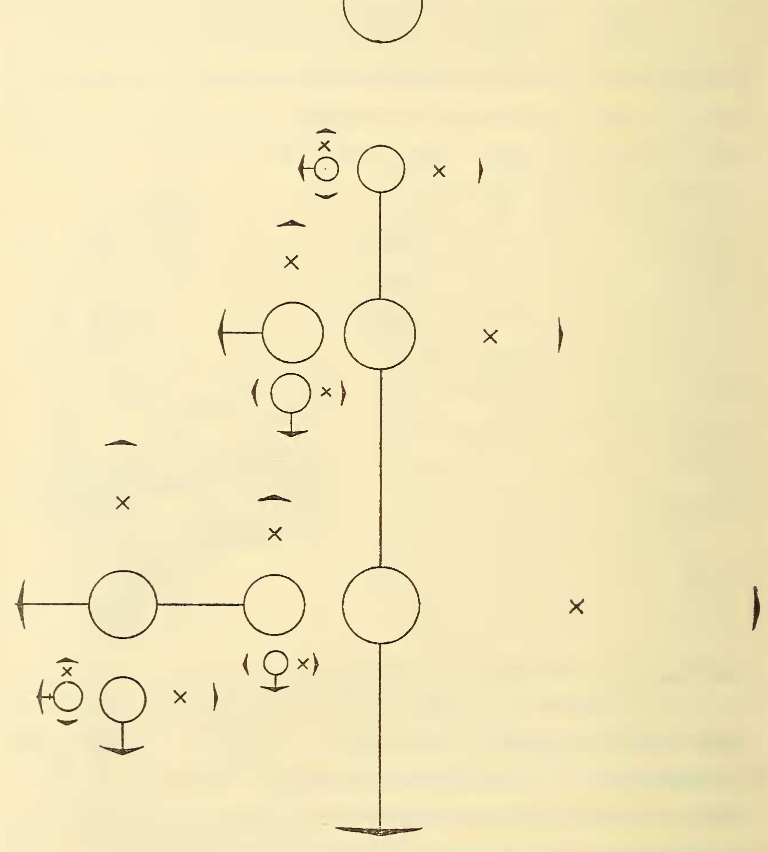


Fig. 5. *Trisema Wagapii* Vieill.

Diagramm des in Fig. 4 dargestellten Blütenstandes. Näheres im Texte.

gewiß ein Desiderium von recht geringer Aussicht in einer Gattung, von der man trotz halbhundertjähriger Bekanntschaft nur Vermutungen über die Beschaffenheit der Früchte hat.

III.

Der dritte zur Untersuchung gelangte Fall betrifft, wie Fig. 6 zeigt, einen Torso, in welchem einige Partialinfloreszenzen höherer Ordnung, durchwegs Wickelsympodien, abgebrochen sind. Somit ist es eben nicht möglich, anzugeben,

bis zu welcher Sproßgeneration die Sympodien ausgebildet waren; im übrigen wird die Interpretation des Falles dadurch nicht gestört.

Wie bei II sind auch hier die Achselprodukte von $\mathfrak{n}$ vorhanden, doch ist die Verzweigung eine reichere, bedingt durch die Entwickelung eines serialen Wickelsympodiums auch aus dem β-Vorblatt des ersten Serialsprosses; hier verhält sich dieses einfache seriale Wickelsympodium, das sich aus $\mathfrak{N}_1''B_{d2}''\beta_s$ entwickelt, zu seinem Hauptachselprodukt wie $\mathfrak{N}_1'''B_{d2}''$ zu $\mathfrak{N}_1'''B_{d1}'$, beziehungsweise wie $\mathfrak{N}_1'''$ zu $\mathfrak{N}_1''$, d. h. das seriale β-Achselprodukt ist kräftiger entwickelt als das Hauptachselprodukt aus β im weiteren Sinne und übergipfelt dieses; das nämliche gilt vom zweiten, wiederum aus β serial bereicherten Serialsproß gegenüber dem ersten, gleichfalls aus β serial bereicherten. Wie im Falle II und, wenn schon weniger deutlich, im Falle I werden hier im Laufe der Entwickelung die Endblüten nicht nur durch die sich bildenden Achsenverwachsungen, beziehungsweise Scheinachsen zur Seite geworfen, die sich in die Verlängerung ihrer Abstammungsachse stellen, sondern der Vorgang wiederholt sich insofern, als der kräftigere erste Serialsproß das Hauptachselprodukt, der noch kräftigere zweite Serialsproß den ersten aus seiner Richtung abdrängt, so daß von der Scheinachse Äste mehr oder minder senkrecht abzustehen scheinen; man vergleiche in dieser Beziehung im Falle II das Verhalten von $\mathfrak{N}_1'$ und $\mathfrak{N}_1''$ mit ihren β-Achselprodukten, wie aus Fig. 4 ersichtlich, und dasjenige von $\mathfrak{N}_1'$ und $\mathfrak{N}_1''$ im Falle III, dargestellt in Fig. 6.

Das in Fig. 6 abgebildete Objekt mißt in seiner größten Ausdehnung 45 *mm* und hat bereits mehrere Blüten entfaltet. Wie immer, so gelangte auch hier zunächst die in der Abbildung unterste Terminalblüte zur Entwickelung, deren Kelchdeckung auf eine rechtsläufige Spirale hinweist. Die drei Achselprodukte aus $\mathfrak{n}$, wie immer unter sich homodrom, sind der Abstammungsachse antidrom, die α-Vorblätter fallen nach links, beziehungsweise sind gleich $\mathfrak{N}'[\alpha_s]$, wie die Kelchdeckung von $\mathfrak{N}_1'$ zeigt, nach links zu ergänzen. Dieses gänzliche Fehlen von $\mathfrak{N}_1'[\alpha_s]$, das durch die eckigen Klammern angedeutet sein mag, bedeutet eine Komplikation gegenüber dem Verhalten von II; ob das

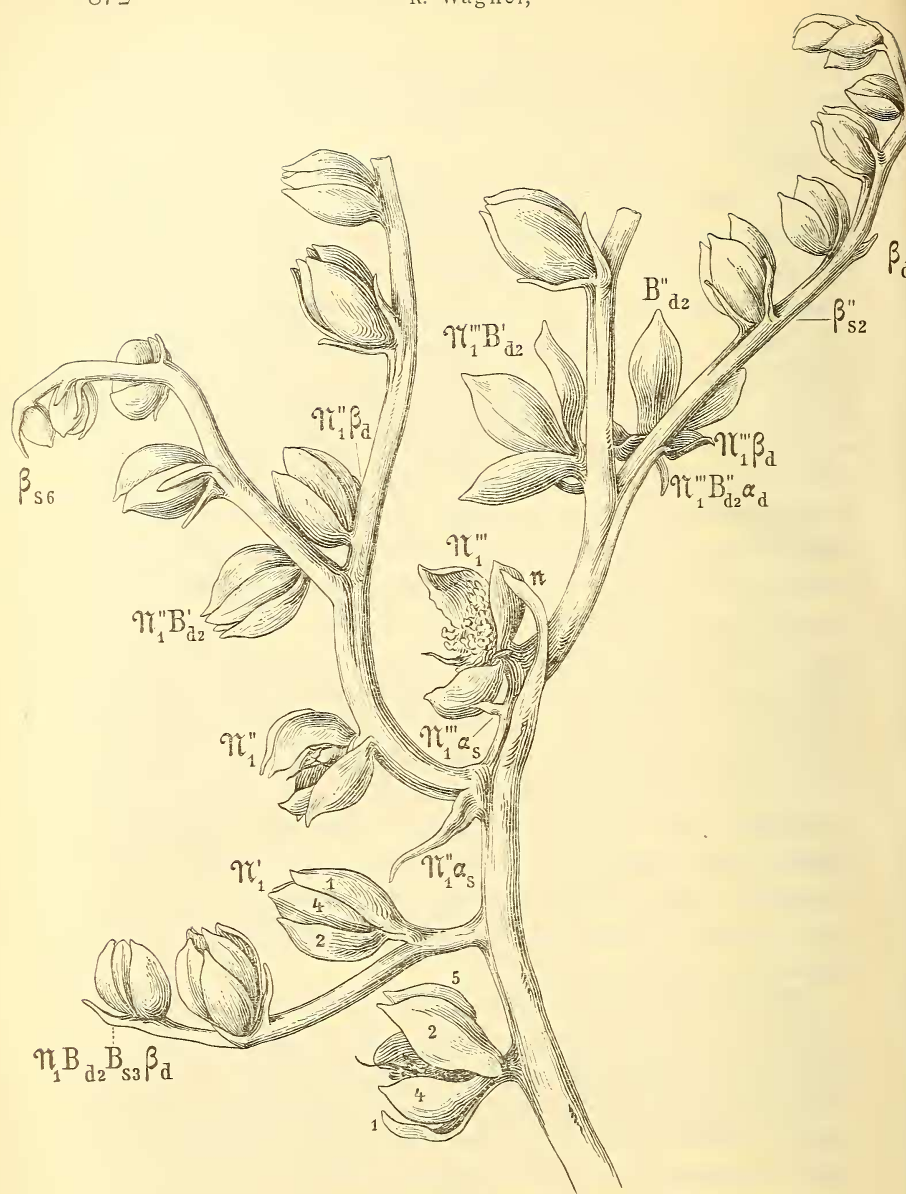


Fig. 6. *Trisema Wagapii* Vieill.
Mehrfach serial bereichertes Monochasium. Größe 45 *mm*. Näheres im Texte.

Abkürzungen: B''_{d2} für $\mathfrak{N}'''_1 B''_{d2}$;
β''_{s2} für $\mathfrak{N}'''_1 B''_{d2} \beta_{s2}$;
β_{d3} für $\mathfrak{N}'''_1 B''_{d2} B_{s3} \beta_d$;
β_{s6} für $\mathfrak{N}''_1 B_{d2} B_{s3} B_{d4} B_{s5} B_{d6} \beta_s$.